

MAY 07 1999

Patent & Trademark Office
Docket: 1232-4510

MAY 07 1999

Patent & Trademark Office

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s) : Hideo Kawahara
Serial No. : 09/255,144 Group Art Unit : 2711
Filed : February 22, 1999
For : APPARATUS AND METHOD FOR CORRECTING SHAKE BY CONTROLLING
SAMPLING TIMING OF SHAKE SIGNAL

ASSISTANT, COMMISSIONER OF PATENTS AND TRADEMARKS
Washington, D.C. 20231

RECEIVED

MAY 11 1999

CLAIM TO CONVENTION PRIORITY

Group 2700

In the matter of the above-identified application and under the provisions of 35 U.S.C. §119 and 37 C.F.R. §1.55 applicants claim the benefit of the following prior applications:

Application filed in	: Japan	Application filed in	: Japan
Serial No.	: 10-042045	Serial No.	: 10-062900
Filing Date	: 2/24/98	Filing Date	: 3/13/98

Application filed in	: Japan	Application filed in	: Japan
Serial No.	: 10-092667	Serial No.	: 10-114352
Filing Date	: 3/20/98	Filing Date	: 4/10/98

1. ☒ Pursuant to the Claim to Priority, applicants submit duly certified copies of said foreign application.
2. ☐ A duly certified copy of said foreign application is in the file of application Serial No. _____, filed _____.

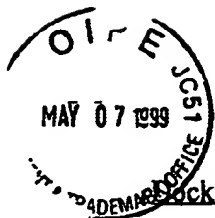
Respectfully submitted,
MORGAN & FINNEGAN

By: 

Michael M. Murray
Registration No. 32,537

Dated: May 4, 1999

Mailing Address:
MORGAN & FINNEGAN
345 Park Avenue
New York, New York 10154
(212) 758-4800 Telephone



GHU 211

Socket: 1232-4510

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s) : Hideo Kawahara
Serial No. : 09/255,144 Group Art Unit : 2711
Filed : February 22, 1999
For : APPARATUS AND METHOD FOR CORRECTING SHAKE BY
CONTROLLING SAMPLING TIMING OF SHAKE SIGNAL

CERTIFICATE OF MAILING (37 C.F.R. 1.8a)

Assistant Commissioner of Patents
Washington, D.C. 20231

RECEIVED

MAY 11 1999

Sir:

Group 2700

I hereby certify that the attached Claim to Convention Priority; Certified Copies of
Priority Documents; and return receipt postcard (along with any paper(s) referred to as being
attached or enclosed) and this Certificate of Mailing are being deposited with the United
States Postal Service on the date shown below with sufficient postage as first-class mail in an
envelope addressed to the: U.S. Patent and Trademark Office, Washington, DC 20231.

Respectfully submitted,

MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.

By: 

Michael M. Murray

Date: May 4, 1999

Mailing Address:
MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.
345 Park Avenue
New York, New York 10154
(212) 758-4800
(212) 751-6849 Telecopier



#4
24/1/99
10/20/99

(translation of the front page of the priority document of Japanese
Patent Application No. 10-042045)

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy of the following
application as filed with this Office.

Date of Application: February 24, 1998

Application Number : Patent Application 10-042045

Applicant(s) : Canon Kabushiki Kaisha

March 19, 1999

Commissioner,
Patent Office

Takeshi ISAYAMA

Certification Number 11-3016131

CFM 147505



日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1998年 2月24日

出 願 番 号

Application Number:

平成10年特許願第042045号

出 願 人

Applicant (s):

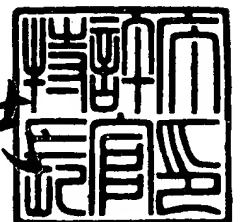
キヤノン株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

1999年 3月19日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

伴佐山 建志



出証番号 出証特平11-3016131

【書類名】 特許願

【整理番号】 3700007

【提出日】 平成10年 2月24日

【あて先】 特許庁長官 荒井 寿光 殿

【国際特許分類】 H04N 5/225

【発明の名称】 撮像装置及び揺れ補正装置

【請求項の数】 16

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社
内

【氏名】 河原 英夫

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【郵便番号】 146-85

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

【氏名又は名称】 キャノン株式会社

【代表者】 御手洗 富士夫

【電話番号】 03-3758-2111

【代理人】

【識別番号】 100069877

【郵便番号】 146-85

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社
内

【弁理士】

【氏名又は名称】 丸島 儀一

【電話番号】 03-3758-2111

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011224

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9703271

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 撮像装置及び揺れ補正装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 揺れを検出する揺れ検出手段と、

前記揺れ検出手段により検出された揺れ情報を所定期間に複数回、所定のタイミングでサンプリングするサンプリング手段と、

前記サンプリング手段のサンプリング動作に応じて、前記揺れ情報を演算処理し揺れ補正量へと変換する補正量演算手段と、

前記補正量演算手段の演算結果に基づき撮像手段の読み出しタイミングを制御する読み出し制御手段と、

前記補正量演算手段より求められた前記揺れ補正量を、前記撮像手段の駆動条件により異なったタイミングで選択的に採用し、読み出し制御手段に導く補正データ決定手段と、

を備えたことを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】 請求項 1 において、

前記サンプリング手段の動作位相が、サンプリング間隔内で可変であるように構成されていることを特徴とする撮像装置。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 において、

前記補正データ決定手段によって選択される揺れ補正量の演算結果は、前記撮像手段の蓄積時間中の略中心時間に対応する揺れ情報に基づいて演算された揺れ補正量であることを特徴とする撮像装置。

【請求項 4】 請求項 1 または 3 において、

前記揺れ検出手段は角速度センサであることを特徴とする撮像装置。

【請求項 5】 請求項 2 において、

前記サンプリング手段は、前記撮像手段の駆動条件にしたがって、サンプリングタイミングを可変するように構成されていることを特徴とする撮像装置。

【請求項 6】 請求項 5 において、

前記サンプリング手段は、前記読み出し制御手段による読み出しタイミングを制御するための揺れ補正量に対応する揺れ情報を、前記撮像手段の蓄積時間の略

中心時間のタイミングでサンプリングするように構成されていることを特徴とする撮像装置。

【請求項7】 撮像手段と、

揺れを検出する揺れ検出手段と、

前記揺れ検出手段により検出された揺れ情報を所定のタイミングでサンプリングするサンプリング手段と、

前記サンプリング手段によってサンプリングされた前記揺れ情報を演算処理して揺れ補正量へと変換する補正量演算手段と、

前記補正量演算手段の演算結果に基づき、所定の周期で前記揺れによる画像の動きを補正する補正手段と、

前記補正手段に供給される前記揺れ補正量の情報を、前記撮像手段の蓄積時間の略中心時間のタイミングでサンプリングされた揺れ情報に基づいて演算するようにした制御手段と、

を備えたことを特徴とする揺れ補正装置。

【請求項8】 請求項7において、

前記サンプリング手段は、所定期間内に複数回前記揺れ情報をサンプリングし、前記補正手段は補正量演算手段は、前記複数の揺れ情報それぞれに対して揺れ補正量を演算し、前記制御手段は、前記撮像手段の駆動条件にしたがって、前記複数の揺れ補正量の中から、前記補正手段へと供給する揺れ補正情報を選択するように構成されていることを特徴とする揺れ補正装置。

【請求項9】 請求項7または8において、

前記サンプリング手段は、前記撮像手段の蓄積時間の変化にしたがって、サンプリングタイミングを可変するように構成されていることを特徴とする揺れ補正装置。

【請求項10】 請求項9において、

前記サンプリング手段は、前記読み出し制御手段による読み出しタイミングを制御するための揺れ補正量に対応する揺れ情報を、前記撮像手段の蓄積時間の略中心時間のタイミングでサンプリングするように構成されていることを特徴とする揺れ補正装置。

【請求項 11】 揺れを検出する揺れ検出手段と、

前記揺れ検出手段により検出された揺れ情報を所定のタイミングでサンプリングするサンプリング手段と、

前記サンプリング手段によってサンプリングされた前記揺れ情報を演算処理して揺れ補正量へと変換する補正量演算手段と、

前記補正量演算手段の演算結果に基づき、所定の周期で前記揺れによる画像の動きを補正する補正手段と、

露出条件にしたがって前記サンプリング手段による前記揺れ情報のサンプリングタイミングを可変する制御手段と、

を備えたことを特徴とする揺れ補正装置。

【請求項 12】 請求項 11 において、

前記サンプリング手段は、所定期間内に複数回前記揺れ情報をサンプリングし、前記補正量演算手段は、前記複数の揺れ情報それぞれに対して揺れ補正量を演算し、前記制御手段は、前記露出条件にしたがって、前記複数の揺れ補正量の中から、前記補正手段へと供給する揺れ補正情報を選択するように構成されていることを特徴とする揺れ補正装置。

【請求項 13】 請求項 12 において、

前記サンプリング手段は、前記補正手段に供給される揺れ補正情報を演算するための前記揺れ情報を、前記撮像手段の蓄積時間の略中心時間のタイミングでサンプリングするように構成されていることを特徴とする揺れ補正装置。

【請求項 14】 請求項 11 または 12 において、

前記補正手段は、画像の切り出し範囲を揺れによる画像の動きを相殺する方向に移動することによって画像の揺れを補正するように構成されていることを特徴とする揺れ補正装置。

【請求項 15】 請求項 11 または 14 において、

前記露出条件はシャッター速度であることを特徴とする揺れ補正装置。

【請求項 16】 請求項 1 において、

前記所定期間は、映像信号の生成期間であることを特徴とする撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はカメラの揺れ情報に基づき、撮像した撮像画を電氣的に切り出し揺れ補正をおこなう、いわゆる電子防振システムを備える撮像装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来よりビデオカメラなどの撮像装置においてはA E（オートエクスポージャ）、A F（オートフォーカス）などあらゆる点で自動化、多機能化が図られ、良好な撮影が容易に行えるようになっている。

【0003】

また、近年ビデオカメラの小型化や、光学系の高倍率化に伴い、撮像装置の揺れが撮影画像の品位を低下させる大きな原因となっていることに着目し、このカメラぶれを補正する振れ補正撮像装置が種々提案されている。

【0004】

図6に振れ補正撮影装置の構成の一例を示す。

【0005】

同図において、撮像部の構成として、150はレンズ、161は光電変換手段であるCCDなどの撮像素子、162は撮像素子より出力された電気信号を例えばNTSCなどの標準ビデオ信号に変換する信号処理回路であり、169に示すビデオ出力端子より標準ビデオ出力が得られる。

【0006】

次に手振れ補正部の構成として、1は例えば振動ジャイロなどの角速度センサからなる揺れ検出手段であり、カメラなど撮像装置の振れ補正撮影装置に取り付けられている。

【0007】

2は角速度検出器1から出力される角速度信号の直流成分を遮断して交流成分すなわち振動成分のみを通過させるDCカットフィルタである。このDCカット

フィルタは、所定の帯域で信号を遮断するハイパスフィルタ（以下HPFと示す）を用いても良い。

【0008】

3はDCカットフィルタより出力された角速度信号を適当な感度に増幅するアンプである。

【0009】

4はアンプ3より出力された角速度信号をデジタル信号に変換するA/D変換器、5はA/D変換器4のデジタル出力の低周波成分を遮断するハイパスフィルタ（HPF）であり、任意の帯域で特性を可変し得る機能を有する。

【0010】

6はHPF5の出力（角速度信号）を積分して角変位信号を出力する積分器であり、任意の帯域で特性を可変し得る機能を有する。

【0011】

7は角速度信号及び積分器回路6より出力された角速度信号と、角速度信号に積分処理を施した積分信号、すなわち角変位信号からパンニング・チルティングの判定を行うパン・チルト判定回路である。このパン・チルト判定回路7は角速度信号及び角変位信号のレベルにより後述するパンニング制御を行う。そしてA/D変換器4、HPF5、積分器6、パン・チルト判定回路7は例えばマイクロコンピュータ（以下マイコンと称す）COMによって構成される補正量演算手段となる。これらの構成より得られた角変位信号は後の制御において揺れ補正目標値となる。

【0012】

81はAE制御手段であり、本実施例では特に撮像素子の蓄積時間を制御すべく設けられている。同図では図示してはいないが撮像素子の露出の状態、あるいはユーザーからの操作によりAE制御手段81は動作するものである。

【0013】

83は読み出し制御手段であり撮像素子161の読み出し開始位置を前記補正目標値信号に基づいて移動させると同時に、AE制御手段81による撮像素子の蓄積時間の変更をも制御する。

【0014】

84は読み出し制御手段83の制御情報に基づき撮像素子161に対し、駆動パルスが発生させるタイミング・ジェネレータであり、撮像素子161の蓄積や読み出しに応じた駆動パルスを生成する。

【0015】

ここで先の補正量演算手段COM内にあるパン・チルト判定回路7の動作について詳しく述べる。

【0016】

A/D変換器4より出力された角速度信号及び積分回路5より出力された角変位信号を入力し、角速度が所定のしきい値以上、あるいは角速度が所定のしきい値以内であっても、角速度信号を積分した角変位信号が所定のしきい値以上の場今に、パンニングあるいはチルテイングであると判定し、このようなときには、HPF5の低域カットオフ周波数を高域側へと変移させ、低域の周波数に対して振れ補正系が応答しないように特性を変更し、更にパンニング、チルテイングが検出された場合には、画像補正手段の補正位置を序々に移動範囲中心へとセンタタリングするために、積分器6の積分特性の時定数を短くなる方向に変移させ、積分器に蓄積された値が基堆値（揺れを検出していない状態においてとりうる値）とする制御（以下パンニング制御）を行う。

【0017】

なお、この間も角速度信号及び角変位信号の検出は行われており、パンニング、チルテイングが終了した場合には、再び低域のカットオフ周波数を低下して振れ補正範囲を拡張する動作が行われパンニング制御から抜ける。

【0018】

この動作を図7のフローチャートを用いて説明すると。

#01： このフローの始まりであり、所定のタイミングで繰り返し開始される。

#02： 増幅された角速度信号をアナログ量からマイコン内で扱えるデジタル値に変換する。

#03： 前回用意されたカットオフ周波数の値を用いHPFの演算をおこなう

- #04: 前回用意された時定数の値を用い積分演算をおこなう。
- #05: 積分結果、すなわち角変位信号をアナログ量に変換して出力する。
- #06: 角速度信号が所定のしきい値以上であるかを判断する。
- #07: 積分値が所定のしきい値以上であるかを判断する。ここで、角速度信号が所定のしきい値以上、あるいは角速度信号が所定のしきい値に満たなくとも、積分値が所定のしきい値以上ならばパンニング・チルティング状態と判断し#08へ、角速度信号と積分値が共に所定のしきい値に満たない場合は通常制御状態、あるいはパンニング・チルティングの終了状態と判断し#10へ進む。
- #08: HPF演算に用いるカットオフ周波数の値を現在の値より所定の値だけ高くし、低周波信号の減衰率を現在のそれより大きくする。
- #09: 積分演算に用いる時定数の値を現在の値より所定の値だけ短くし、角変位出力が基準値に近づくようにする。
- #10: HPF演算に用いるカットオフ周波数の値を現在の値より所定の値だけ低くし、低周波信号の減衰率を現在のそれより小さくする。
- #11: 積分演算に用いる時定数の値を現在の値より所定の値だけ長くし、積分効果を上げる。
- #12: 処理の終了。

【0019】

以上の制御により、積分値＝補正目標値の飽和を防ぐことにより補正目標値を定常状態とし、安定した防振制御が可能となる。

【0020】

次に補正手段の概要を図8にて説明する。

【0021】

図8(A)において、260で示す領域はCCDなどの撮像素子の全撮像領域を示す。

【0022】

261で示した波線内の領域は撮像素子の全撮像領域のうち実際に映像信号として標準ビデオ信号へ変換して出力する切り出し枠である。269は撮影者が撮

影している主被写体である。

【0023】

このときの標準ビデオ信号を映し出すとすると同図8(C)で示される映像となる。同図8(C)において、265はビデオ信号を再現するモニタの映像領域を示し、269'はモニタ265上に再現された主被写体である。後に説明する撮像面の切り出しにより撮像素子の全撮像領域よりその周辺を除いた一部分を標準ビデオ信号として出力することによりモニタ上の映像領域265が再現できる。

【0024】

次に図8(B)について説明する。同図は被写体269を撮影する撮影者が矢印262、262'、262"で示す左下方向に撮像装置を振ってしまった時の画像の変化を示したもので、撮像素子の全撮影領域260面上で被写体269は264で示す右上方向に移動してしまう。

【0025】

この状態で前記図8(A)の説明のように切り出し枠261と同位置の261'で示す切り出し枠を用いて切り出した場合、矢印264で示すベクトル量だけ被写体が移動したビデオ信号を発生させてしまう。

【0026】

ここで、撮像装置の揺れ量より求めた画像の変位量263、すなわち揺れ補正目標値を用いて切り出し枠の位置を261'から261"で示す波線枠位置に移動して切り出せば、被写体像の移動が相殺され、同図8(C)で示される映像を得ることが可能である。この原理を用いて画像の揺れ補正を実現する。

【0027】

次に図9において、撮像領域の切り出しについて説明する。

【0028】

360は撮像素子の撮像面全体を示す。361は撮像素子全体360を構成する画素単位であり1つの光電変換素子である。不図示のタイミングジェネレータより発生される電氣的な駆動パルスに基づき、画素単位で蓄積及び読み出しの制御がなされる。

【0029】

362、363で示す領域は前記図8の261などで示したのと同様な切り出し枠であり、例えば同図の362で示す切り出し枠でビデオ信号を切り出す場合において説明する。

【0030】

まず初めに「S」で示す画素より矢印365で示す方向に順番に光電変換された電荷量の読み出しが行われていく。この読み出しを出力ビデオ信号の同期期間内に合わせてスタートし、この同期期間終了前に「A」で示される画素の1画素手前まで、通常の読み出し速度より速い転送レートで読み出しを終了する。

【0031】

同期期間の終了後の実映像期間に、「A」で示す画素より「F」の画素までの電荷を、通常の読み出し速度によりビデオ信号の1ライン分の画像情報として、読み出しが開始される。

【0032】

さらに次の1ラインまでの水平同期期間中に「F」より「G」の手前までの画素を通常の読み出し速度より速い転送レートで読み出し、次の映像期間の読み出しに備える。前記「A」から「F」までの読み出しと同様に「G」からの読み出しを開始する。

【0033】

以上のように読み出しタイミングを制御することにより、撮像素子の全撮像領域から例えば撮像素子の中央部分を選択的に抜き出してビデオ信号とする事が可能である。

【0034】

さらに同図で前記図8を用いて説明したように、撮像装置の移動による撮像面の移動が生じた場合における切り出し位置の移動について説明する。矢印364で示す矢印分だけ撮像素子面上での被写体の移動（＝撮像装置の揺れ）が生じたことを検出した場合、切り出し枠を362で示した位置が363で示す切り出し枠の位置に変更すれば、被写体の移動が伴わない切り出し後の映像が得られる。

【0035】

切り出し位置を変更するために先の読み出し開始位置を「A」より「B」に移動することにより、前記「A」からの読み出しと同様に撮像素子の全撮像領域360から画像の一部を選択的に抜き出してビデオ信号を生成することができる。

【0036】

実際には先の切り出し枠362を読み出すときと同様に〔S〕で示す画素より矢印365で示す方向に順番に光電変換された電荷量の読み出しをおこなう。この読み出しを出力ビデオ信号の同期期間内に合わせスタートし、この同期期間終了前に「B」で示される画素の1画素手前まで、通常の読み出し速度より速い転送レートで読み出しを終了しておき、映像期間に「B」から上記と同様に読み出しを開始すればよい。

【0037】

このように撮像素子の周辺の一部の撮像領域を実映像期間に現れない同期信号期間中に揺れ補正情報に応じた量だけあらかじめ読み出し、撮像素子の一部を撮像装置の揺れ情報を基に選択的に読み出すことにより撮像装置の揺れに伴う画像の揺れを取り除いたビデオ信号を得ることができる。

【0038】

図10のタイミング・チャートに時間の流れに対する撮像素子の蓄積画像の動き状態、及び切り出しのタイミングを示す。

【0039】

同図において701は撮像装置の揺れに伴う撮像素子の撮像面上での画像の動き量であり、言い換えれば撮像装置そのものの揺れの状態を示している。381は撮像装置内で発生させている垂直同期信号である。

【0040】

401～404はA/D変換手段4のサンプリング・タイミングを示し、411～414は補正量演算手段COMの揺れ補正目標値演算結果を出力するタイミングを示している。

【0041】

さらに421～424は上記補正量演算手段により得られた補正目標値を先に

述べた撮像素子の読み出し制御に用いる補正データとして反映するタイミングであり、動きを検出したフィールドの次の同期期間により補正データに基づいて画像の切り出し制御を開始している。

【0042】

711は前記画像の動き量701のうちの垂直同期期間に挟まれた1フィールド間の動き量の変化を示した単位時間当たりの変位量であり、1フィールド間の映像となる。また、ここで垂直同期期間に挟まれた期間は撮像素子の蓄積時間でもある。従って、同図の711は1フィールド間の蓄積時間中における撮像素子面上の画像の変位にあたる。

【0043】

ここで、同期信号381の同期期間のうちの時間的中心、すなわち映像期間の中心時間705を揺れ補正に用いる角変位信号のサンプリング・タイミング401とすると、単位時間当たりの変位量711の時間的中心位置と、画像切り出し時の補正中心とがほぼ同じタイミングとなる。

【0044】

このタイミングに基づいて上記に説明した撮像素子の読み出し制御を行うことにより、サンプリング・タイミング401の時点の蓄積画像が読み出し時に中心となるような揺れ補正制御をおこなう。

【0045】

なお、1フィールド間の蓄積時間中における撮像素子面上の画像の変位711の期間に蓄積された映像は次のフィールドを蓄積中に撮像素子より出力されることとなる。この読み出し時に先に決定した補正目標値のデータを用いれば、蓄積中の揺れと補正目標値を得るまでの時間的な矛盾はない。

【0046】

さらに、同図で703は補正時の基準位置（＝補正時のセンター、補正中心）を示し、上記のように揺れ情報のサンプリング点401のタイミングで蓄積された蓄積画像がこの基準位置703上になるように制御がなされる。

【0047】

741で示すラインは単位時間当たりの変位711の積分値、すなわち単位蓄

積期間中の画像の重心位置を示している。この画像重心741は、単位時間当たりの画像の変位711の傾きや湾曲の度合いによって異なるが、変位701の傾きの最大値がある程度小さければ、前記基準位置703と重心位置741との差は小さくなる。

【0048】

同図712より714に示される単位時間当たりの蓄積画像の変位も同様であり、したがって742から744に示す重心位置についても上記と同様のことがいえる。

【0049】

このように、揺れ情報のサンプリング・ポイントを同期期間の中心とすることにより、撮像素子の蓄積時間中の画像のブレ中心にほぼ近いポイントとなり、切り出しによる揺れ補正動作が成り立っていた。

【0050】

【発明が解決しようとする課題】

前述の構成で示す画像の揺れ補正系においては、揺れの補正情報に基づく揺れ補正量の決定、および補正のタイミングが、撮像素子の一度の読み出し時期において一度であることから、揺れ補正に用いる揺れ情報の検出、および補正目標値の算出も一度の読み出しに一度となる。

【0051】

具体的には図10を用いて説明したように、一つの同期期間中にサンプリングする揺れ情報は401から404に示されるように同期期間に挟まれた中央時間に一度であり、そのサンプリングデータに基づき出力される補正目標値も411から414に示すように1フィールドの同期期間中に一度である。

【0052】

勿論、撮像素子の読み出しタイミングの制御も垂直同期期間の始まりに決定され、次の同タイミングまで変更はなされない。

【0053】

しかしながら、この撮像装置に揺れ量の検出、および目標値の算出は上記に述べたように同期期間の略中央時間としているが、撮像素子の蓄積時間中に電荷を

一時掃き出し、0としたうえで再度蓄積を開始することにより、撮像素子の蓄積時間を短くするいわゆる電子シャッター動作を行った場合、実蓄積時間中の画像の重心位置と補正時の基準位置とが前記通常蓄積状態の場合と異なり、ずれが大きくなる場合を生じる。

【0054】

次に図11に示すタイミング・チャートで上記の現象を説明する。同図は図10と同様に時間の流れに対する撮像素子の蓄積画像の動き状態、及び切り出しのタイミングを示している。

【0055】

同図において701は前記図10と同様に撮像素子面上での画像の動き量であり、言い換えれば撮像装置そのものの揺れを示している。801～804は撮像素子の電荷の蓄積を掃き出し電荷のリフレッシュをおこなう時間的なポイントを示した点であり、同図の場合1フィールド内の略中央時にこの動作をおこなっている。

【0056】

従って、このタイミングで電荷の掃き出し動作がおこなわれている場合の電子シャッター速度は通常蓄積時の半分の値を取ることとなる。この時811より814の実線で示される時間帯が撮像素子に撮像画として有効に蓄積される画像の動き量となる。

【0057】

381は前記図10と同様に撮像装置内で発生する垂直同期信号である。721は有効に蓄積される画像の動き量の1フィールド間の変化を示した単位時間当たりの変位量でもある。従って、同図の721は1フィールド間の有効蓄積時間中における撮像素子面上の画像の変位であり、先に図10で説明した1フィールド間の有効蓄積時間中における撮像素子面上の画像の変位711の約半分の蓄積時間及び変位となっている。

【0058】

ここで、前述の説明と同様に同期信号381の同期期間に挟まれた中心時間705より708を揺れ補正に用いる角変位信号のサンプリング・タイミング40

1～404とすると、単位時間当たりの変位量721より724の蓄積開始時間を画像切り出し時の補正ポイントとし、そのタイミングの変位量に基づいて上記に説明した撮像素子の読み出しタイミングにより、サンプリング・タイミングの蓄積画像が読み出し時に補正中心となるような揺れ補正制御をおこなう。

【0059】

同図で704は補正時の基準位置を示し、上記のようにサンプリング点である705のタイミングの蓄積画像がこの基準位置704上になるように制御がなされる。722から724までの単位時間当たりの変位量に伴う切り出し制御も同様におこなわれる。

【0060】

また751で示すラインは前述と同様に単位時間当たりの変位721の積分値、すなわち単位蓄積時間中の画像の重心位置を示している。この両像の重心位置751からもわかるように、前記図10にて説明した構成とは補正時の基準位置704との差が大きくなっていることがいえる。752より754に示す重心位置についても同様のことがいえる。

【0061】

このような、電子シャッター動作による撮像素子の蓄積及び読み出し制御をおこなった場合には揺れ補正時に目標とする補正基準位置と実際の画像重心位置が離れてしまい十分な抑振効果が得られない映像となってしまう。

【0062】

さらに電子シャッターによる蓄積時間が短くなればなるほどこの差は大きくなる。

【0063】

そこで本願の課題は、上述したような揺れ検出情報のサンプリングタイミングと揺れ補正タイミングのずれに起因する抑振効果の低下を防止し、蓄積時間の変化等の撮像条件、露出条件等の変化にかかわらず、常に高い抑振効果の得られる撮像装置及び揺れ補正装置を実現することにある。

【0064】

【課題を解決するための手段】

上述の課題を解決するために、本願の請求項1に記載の発明によれば、揺れを検出する揺れ検出手段（実施例ではジャイロ1に相当する）と、前記揺れ検出手段により検出された揺れ情報を所定期間に複数回、所定のタイミングでサンプリングするサンプリング手段（実施例ではA/D変換器4に相当する）と、前記サンプリング手段のサンプリング動作に応じて、前記揺れ情報を演算処理し揺れ補正量へと変換する補正量演算手段（実施例ではマイクロコンピュータCOMに相当する）と、前記補正量演算手段の演算結果に基づき撮像手段（実施例では撮像素子161に相当する）の読み出しタイミングを制御する読み出し制御手段（実施例では読み出し制御手段83に相当する）と、前記補正量演算手段より求められた前記揺れ補正量を、前記撮像手段の駆動条件により異なったタイミングで選択的に採用し、読み出し制御手段に導く補正データ決定手段（実施例では補正データ決定手段82に相当する）とを備えたことを特徴とする。

【0065】

また本願の請求項2に記載の発明によれば、請求項1に記載の発明において、前記サンプリング手段の動作位相が、サンプリング間隔内で可変であるように構成されている撮像装置を特徴とする。

【0066】

また本願の請求項3に記載の発明によれば、請求項1または2に記載の発明において、前記補正データ決定手段によって選択される揺れ補正量の演算結果が、前記撮像手段の蓄積時間中の略中心時間に対応する揺れ情報に基づいて演算された揺れ補正量であることを特徴とする。

【0067】

また本願の請求項4に記載の発明によれば、請求項1または3に記載の発明において、前記揺れ検出手段が角速度センサであることを特徴とする。

【0068】

また本願の請求項5に記載の発明によれば、請求項2において、前記サンプリング手段が、前記撮像手段の駆動条件にしたがって、サンプリングタイミングを

可変するように構成されていることを特徴とする。

【0069】

また本願における請求項6に記載の発明によれば、請求項5において、前記サンプリング手段が、前記読み出し制御手段による読み出しタイミングを制御するための揺れ補正量に対応する揺れ情報を、前記撮像手段の蓄積時間の略中心時間のタイミングでサンプリングするように構成されていることを特徴とする。

【0070】

また本願における請求項7に記載の発明によれば、撮像手段（実施例では撮像素子161に相当する）と、揺れを検出する揺れ検出手段（実施例ではジャイロ1に相当する）と、前記揺れ検出手段により検出された揺れ情報を所定のタイミングでサンプリングするサンプリング手段（実施例ではA/D変換器4に相当する）と、前記サンプリング手段によってサンプリングされた前記揺れ情報を演算処理して揺れ補正量へと変換する補正量演算手段（実施例ではマイクロコンピュータCOMに相当する）と、前記補正量演算手段の演算結果に基づき、所定の周期で前記揺れによる画像の動きを補正する補正手段（実施例では読み出し制御手段83に相当する）と、前記補正手段に供給される前記揺れ補正量の情報を、前記撮像手段の蓄積時間の略中心時間のタイミングでサンプリングされた揺れ情報に基づいて演算するようにした制御手段（実施例では補正データ決定手段82に相当する）とを備えた揺れ補正装置を特徴とする。

【0071】

また本願の請求項8に記載の発明によれば、請求項7において、前記サンプリング手段が、所定期間内に複数回前記揺れ情報をサンプリングし、前記補正手段は補正量演算手段は、前記複数の揺れ情報それぞれに対して揺れ補正量を演算し、前記制御手段は、前記撮像手段の駆動条件にしたがって、前記複数の揺れ補正量の中から、前記補正手段へと供給する揺れ補正情報を選択するように構成されていることを特徴とする。

【0072】

また本願の請求項9に記載の発明によれば、請求項7または8に記載の発明において、前記サンプリング手段が、前記撮像手段の蓄積時間の変化にしたがって

、サンプリングタイミングを可変するように構成されていることを特徴とする。

【0073】

また本願の請求項10に記載の発明によれば、請求項9に記載の発明において、前記サンプリング手段が、前記読み出し制御手段による読み出しタイミングを制御するための揺れ補正量に対応する揺れ情報を、前記撮像手段の蓄積時間の略中心時間のタイミングでサンプリングするように構成されていることを特徴とする。

【0074】

また本願の請求項11に記載の発明によれば、揺れを検出する揺れ検出手段（実施例ではジャイロ1に相当する）と、前記揺れ検出手段により検出された揺れ情報を所定のタイミングでサンプリングするサンプリング手段（実施例ではA/D変換器4に相当する）と、前記サンプリング手段によってサンプリングされた前記揺れ情報を演算処理して揺れ補正量へと変換する補正量演算手段（実施例ではマイクロコンピュータCOMに相当する）と、前記補正量演算手段の演算結果に基づき、所定の周期で前記揺れによる画像の動きを補正する補正手段（実施例では読み出し制御手段83に相当する）と、露出条件にしたがって前記サンプリング手段による前記揺れ情報のサンプリングタイミングを可変する制御手段（実施例では補正データ決定手段82に相当する）とを備えた揺れ補正装置を特徴とする。

【0075】

また本願の請求項12に記載の発明によれば、請求項11に記載の発明において、前記サンプリング手段が、所定期間内に複数回前記揺れ情報をサンプリングし、前記補正量演算手段は、前記複数の揺れ情報それぞれに対して揺れ補正量を演算し、前記制御手段は、前記露出条件にしたがって、前記複数の揺れ補正量の中から、前記補正手段へと供給する揺れ補正情報を選択するように構成されていることを特徴とする。

【0076】

また本願の請求項13に記載の発明によれば、請求項12に記載の発明において、前記サンプリング手段が、前記補正手段に供給される揺れ補正情報を演算す

るための前記揺れ情報を、前記撮像手段の蓄積時間の略中心時間のタイミングでサンプリングするように構成されていることを特徴とする。

【0077】

また本願の請求項 14 に記載の発明によれば、請求項 11 または 12 に記載の発明において、前記補正手段が、画像の切り出し範囲を揺れによる画像の動きを相殺する方向に移動することによって画像の揺れを補正するように構成されていることを特徴とする。

【0078】

また本願の請求項 15 に記載の発明によれば、請求項 11 または 14 に記載の発明において、前記露出条件がシャッター速度であることを特徴とする。

【0079】

また本願の請求項 16 に記載の発明によれば、請求項 1 に記載の発明において、前記所定期間が、映像信号の生成期間であることを特徴とする。

【0080】

【発明の実施の形態】

(第 1 の実施例)

以下本発明における撮像装置の一実施例について詳述する。

【0081】

図 1 は本発明における撮像措置のぶれ補正システムの基本構成を示すブロック図である。同図において、図 1 は、本発明における撮像装置のぶれ補正システムの基本構成を示すブロック図である。同図において、上述の図 6 に示す先行例と同一構成部分については、同一の符号を付し、詳細な説明を省略する。

【0082】

同図において、前述の構成と異なるのは補正データ決定手段 82 が加わったことである。

【0083】

また、前述の構成においては A/D 変換器 4 の動作は 1 フィールドに 1 度の角速度信号のサンプリングであり、それに伴い COM 内の演算処理も 1 フィールドに 1 度であったが、本実施例の場合は 1 フィールドに複数回の角速度信号のサン

プリング、及び揺れ補正目標値の演算処理をおこなうものとする。

【0084】

補正データ決定手段82の動作を図2のタイミング・チャートを用いて説明する。

【0085】

同図において381は前記同様に垂直同期信号である。391から394までは角速度センサ1より得られた角速度信号をA/D変換器4にてデジタル量に変換する変換タイミング(=サンプリング・タイミング)を示している。説明の便宜上、等間隔なタイミングでかつ同期期間に4回のサンプリングとしているが、回数は複数回であれば良く、間隔も同期信号381との位相関係が適当であれば、等間隔である必要はない。

【0086】

A/D変換器4によりサンプリングされた角速度情報はサンプリング毎にCOM内で前述の先行例で説明したと同様に角速度から角変位情報への変換演算をおこなうと共に、パンニング制御をおこなう。

【0087】

これらCOM内での演算も先のA/D変換タイミングと同様に同期したタイミングでおこなわれ、同図401~404のタイミングで示される演算出力が得られる。ここで391に示す角速度のサンプリング値を反映させた演算出力は401であり、さらに392に示す角速度のサンプリング値をさせた演算出力は402と、それぞれ1サンプリング毎にその取り込みデータを反映させた目標演算出力がCOMより得られる。

【0088】

補正データ決定手段82はCOMより出力されるそれぞれの演算出力401より404の中で切り出し目標値として最適なポイントを選択する。この選択をおこなう条件はAE制御手段81の制御モードである。具体的にはAE制御手段81により制御されている撮像素子が通常蓄積時間の何分の1にて蓄積動作をおこなっているかにより、選択する演算出力タイミングが自ずと決定される。例えば同図の場合、実線の矢印で示される演算結果402の値を選択し補正データ41

1として決定し直後の同期期間より撮像素子の読み出しの制御を行う。

【0089】

この揺れ補正目標値演算出力のタイミングと撮像素子の蓄積時間、すなわち電子シャッター速度との関係を図3により説明する。

【0090】

同図は先に説明した図11と同様に時間の流れに対する撮像素子の蓄積画像の動き状態、及び切り出しのタイミングを示しており、撮像素子の蓄積制御動作も先の説明と同様の動作を行っているものである。

【0091】

同図が図11と異なるのは、切り出しに用いるデータを撮像素子の蓄積時間中の略中央時間としていることが特徴である。

【0092】

1フィールド内のサンプリング・タイミングを431より435にて示す。さらにサンプリングされた揺れ情報より補正目標値を演算した演算結果も441より445に示すタイミングとなる。ここで、撮像素子の実蓄積時間811の中央時間を765で示す。このタイミングに近いサンプリングポイント434を選択する（＝補正目標値の演算結果444を選択する）ことにより撮像素子の実蓄積時間の中央を補正時の基準位置704とすることができる。

【0093】

先に図11で説明した撮像素子の実蓄積時間中の変位重心である751～754に比較し、第9図の本実施例における撮像素子の実蓄積時間中の変位重心のほうが補正基準位置704に近くなる。

【0094】

従って、従来より用いられてきた同期期間中の略中央時間にサンプリング・タイミングを固定せずに、補正データ決定手段82により選択するデータを撮像素子の実蓄積時間の略中央時間を選択的に選ぶことにより良好な抑振性能が得られることとなる。

【0095】

なお、本実施例においては、補正データ決定手段82により決定される補正目

標値の演算結果はAE制御手段81により選択されるシャッター速度に依存するため、シャッター速度に応じた一意的な選択データを持てばよい。

【0096】

また、電子シャッター動作のみにならず、撮像装置自体の同期間隔を変化させた場合においても同様なことが言える。

【0097】

(第2の実施例)

次に、本発明における撮像装置を第2の実施例について詳述する。

【0098】

図4は、本発明の第2の実施例における撮像装置のぶれ補正システムの基本構成を示すブロック図である。

【0099】

同図において、上述の先行例、第1の実施例と同一構成部分については同一の符号を付し、詳細な説明は省略する。

【0100】

同図において、前記第1の実施例と異なるのはAE制御手段81の制御信号をA/D変換器4に伝え、A/D変換器4のサンプリングタイミングをコントロールすることにある。

【0101】

このサンプリングタイミングをAE制御の条件によってどのように変えていくかを図5を用いて説明する。

【0102】

同図は先の図2と同じように補正データ決定手段82の動作の説明と共にA/D変換器4の動作タイミングを説明するための図である。

【0103】

同図において381は垂直同期信号である。391から398までは角速度センサ1より得られた角速度信号をA/D変換器4にてデジタル量に変換する変換タイミング(=サンプリング・タイミング)を示している。

【0104】

A/D変換器4によりサンプリングされた角速度情報はサンプリング毎にCOM内で前記従来例で説明したと同様に角速度から角変位情報への変換演算をおこなうと共に、パンニング制御をおこなう。

【0105】

これらCOM内での演算も先のA/D変換タイミングと同様に同期したタイミングでおこなわれ、同図401より408のタイミングで演算出力が得られる。ここで391に示す角速度のサンプリング値を反映させた演算出力は401であり、さらに392に示す角速度のサンプリング値を反映させた演算出力は402と、それぞれ1サンプリング毎にその取り込みデータを反映させた目標演算出力がCOMより得られる。

【0106】

補正データ決定手段82はCOMより出力されるそれぞれの演算出力401より404、あるいは405より408の1フィード内で切り出し目標値として最適なポイントを選択する。この選択をおこなう条件はAE制御手段81の制御モードである。具体的にはAE制御手段81により制御されている撮像素子が通常蓄積時間の何分の1にて蓄積動作をおこなっているかにより、選択する演算出力タイミングが自ずと決定される。

【0107】

さらに、本実施例においては、AE制御手段を変えることにより撮像素子の蓄積時間を変更した場合、最適なサンプリング・ポイントを正確に得られるようにA/D変換手段のサンプリング・タイミングを時間的に遅延する動作を合わせ持つ。

【0108】

同図において、391～394に示すA/D変換器4のサンプリングタイミングは前記第1の実施例と同等のタイミングであり、それに続く演算処理結果の出力タイミング401～404までの補正演算出力タイミングも同じタイミングで得られる。

【0109】

またそれらの補正演算結果より一つの補正データを選択し、例えば403のポイントが現在の撮像素子の実蓄積時間の略中心時間であれば、そのデータを補正データ411として選び出し、以降の切り出しデータとして用いる。

【0110】

さらに、電子シャッターを可変した場合、上記の様に撮像素子の実蓄積時間の略中央時にA/D変換器4のサンプリング・ポイントが存在すれば問題はないが、対応する適当なサンプリング・ポイントが無い場合にはA/D変換器4のサンプリング・ポイントを変更することにより撮像素子の実蓄積時間の略中央時にA/D変換器4のサンプリングを行う。

【0111】

このタイミングを同図385以降（左）に示す垂直同期のタイミング以降のチャートにて説明する。同図で385の垂直同期のタイミングで電子シャッターの動作モードが切り替わったとする。同図395'より398'に示すA/D変換器4のサンプリング・タイミングは垂直同期381、385に対して、391より394に示すサンプリング・タイミングと差はないが、同タイミングだと撮像素子の実蓄積時間の略中央時にA/D変換器4のサンプリング・ポイントが存在しないものとする。

【0112】

この場合A/D変換器4のサンプリング・タイミングを395より398に示すように適当な時間分だけシフトすることにより、撮像素子の実蓄積時間の略中央時にA/D変換器4のサンプリング・ポイントを移動することが可能である。

【0113】

以下の処理としての補正演算出力タイミングはA/D変換器4のサンプリング後に行われ、補正データの決定タイミング412は垂直同期の直前であり常に同タイミングとなっている。

【0114】

なお、本実施例においては、補正データ決定手段81により決定される補正目標値の演算結果ならびに、A/D変換器4のサンプリング・タイミングの遅延量

はAE制御手段81により選択されるシャッター速度に依存するため、シャッター速度に応じた一意的な選択データを持てばよい。

【0115】

【発明の効果】

以上述べたように、本発明によれば、検出された揺れ情報から演算された揺れ補正量に基づいて画像の読み出しタイミングを制御することによって揺れ補正を行うものにおいて、揺れ補正量を、電子シャッター動作などの撮像素子の駆動条件により異なったタイミングで選択的に採用し、読み出し制御手段に導く補正データ決定手段を備えることにより、電子シャッター動作による撮像素子の蓄積及び読み出し制御をおこなった場合にも十分な抑振効果を得ることができる。

【0116】

また撮像素子の蓄積時間の略中心時間のタイミングで揺れ情報のサンプリングを行うので、常に揺れ検出と揺れ補正との間に、タイミングのずれがなく、最大の抑振効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明第1の実施例における揺れ補正装置の実施例を示すブロック図である。

【図2】

本発明の補正データ決定手段の動作を説明するタイミング・チャートである。

【図3】

本発明における電子シャッター動作時の撮像素子の蓄積より補正までの動作を説明するタイミング・チャートである。

【図4】

本発明第2の実施例における揺れ補正装置の実施例を示すブロック図である。

【図5】

本発明第2の実施例における電子シャッター動作時の撮像素子の蓄積より補正までの動作を説明するタイミング・チャートである。

【図6】

本発明以前における揺れ補正装置の実施例を示すブロック図である。

【図7】

振れ補正装置のパンニング制御を説明するためのフローチャート。

【図8】

電子シャッター動作時の撮像素子の蓄積より補正までの動作を説明するタイミング・チャートである。

【図9】

振れ補正手段の蓄積画像の切り出しについて説明するための図である。

【図10】

撮像素子の蓄積より補正までの動作を説明するタイミング・チャートである。

【図11】

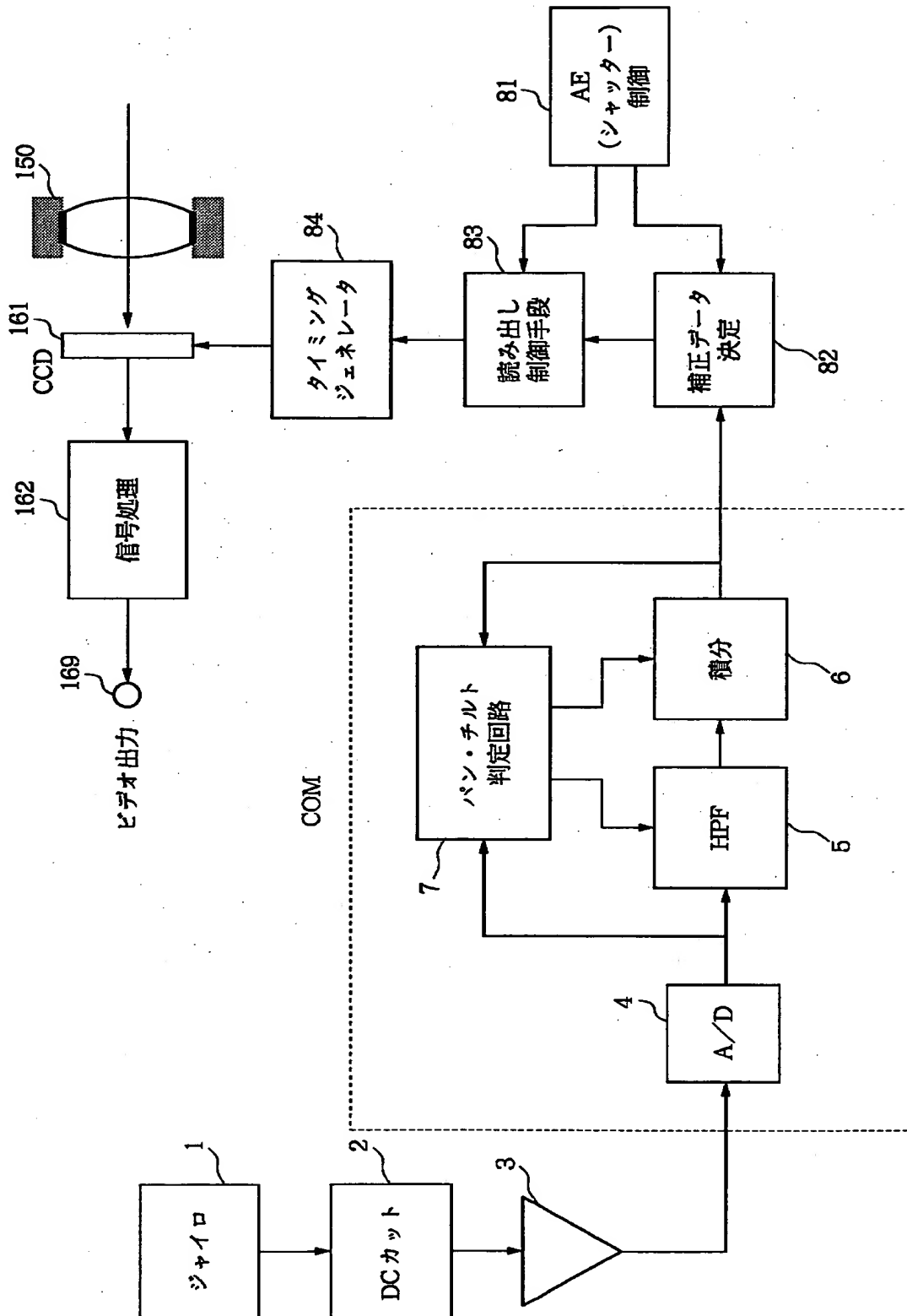
電子シャッター動作時の撮像素子の蓄積より補正までの動作を説明するタイミング・チャートである。

【符号の説明】

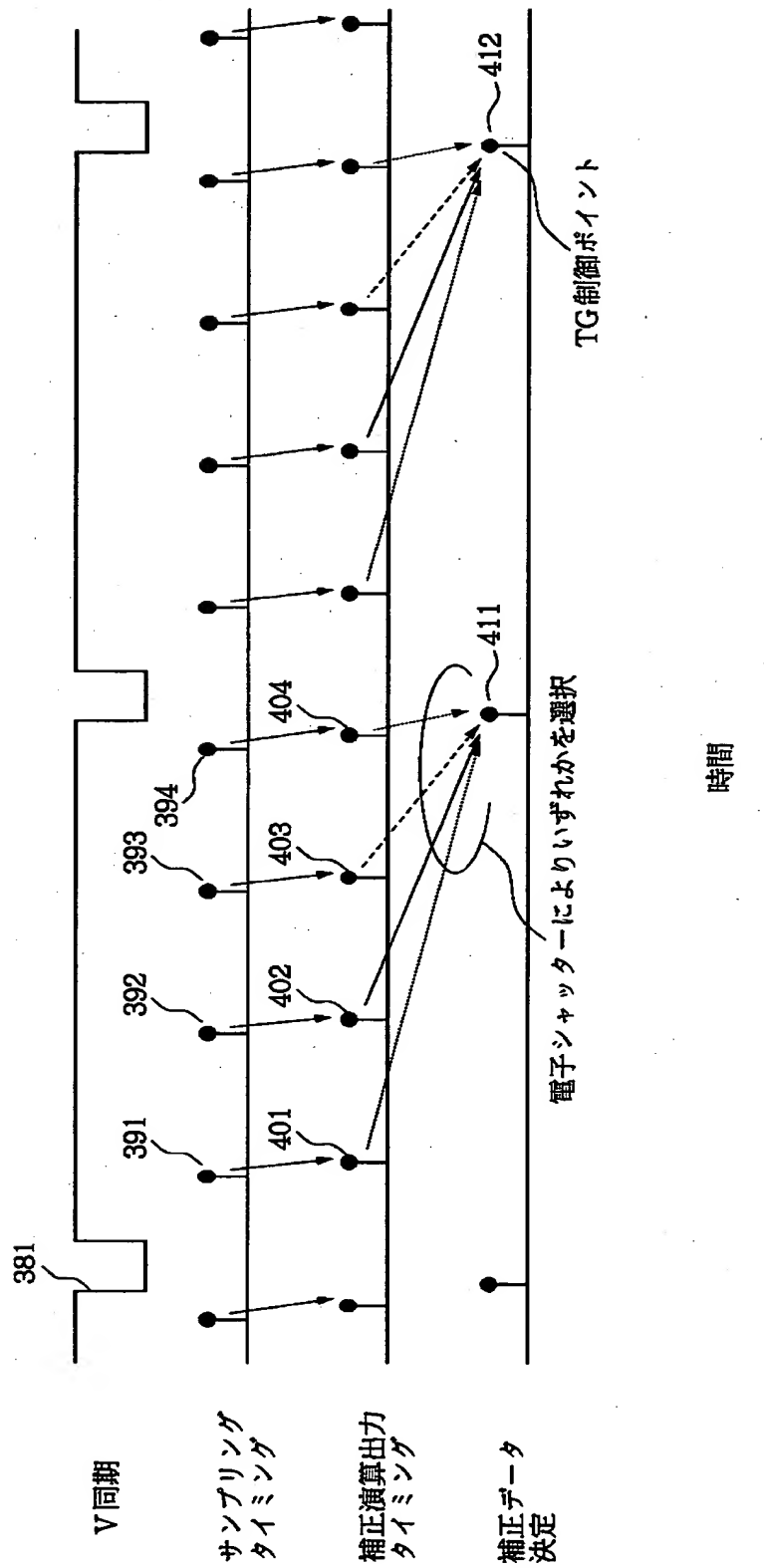
- 1 ジャイロ
- 4 A/D変換器
- 81 AE（シャッター）制御
- 82 補正データ決定手段
- 83 読み出し制御手段
- 161 撮像素子

【書類名】 図面

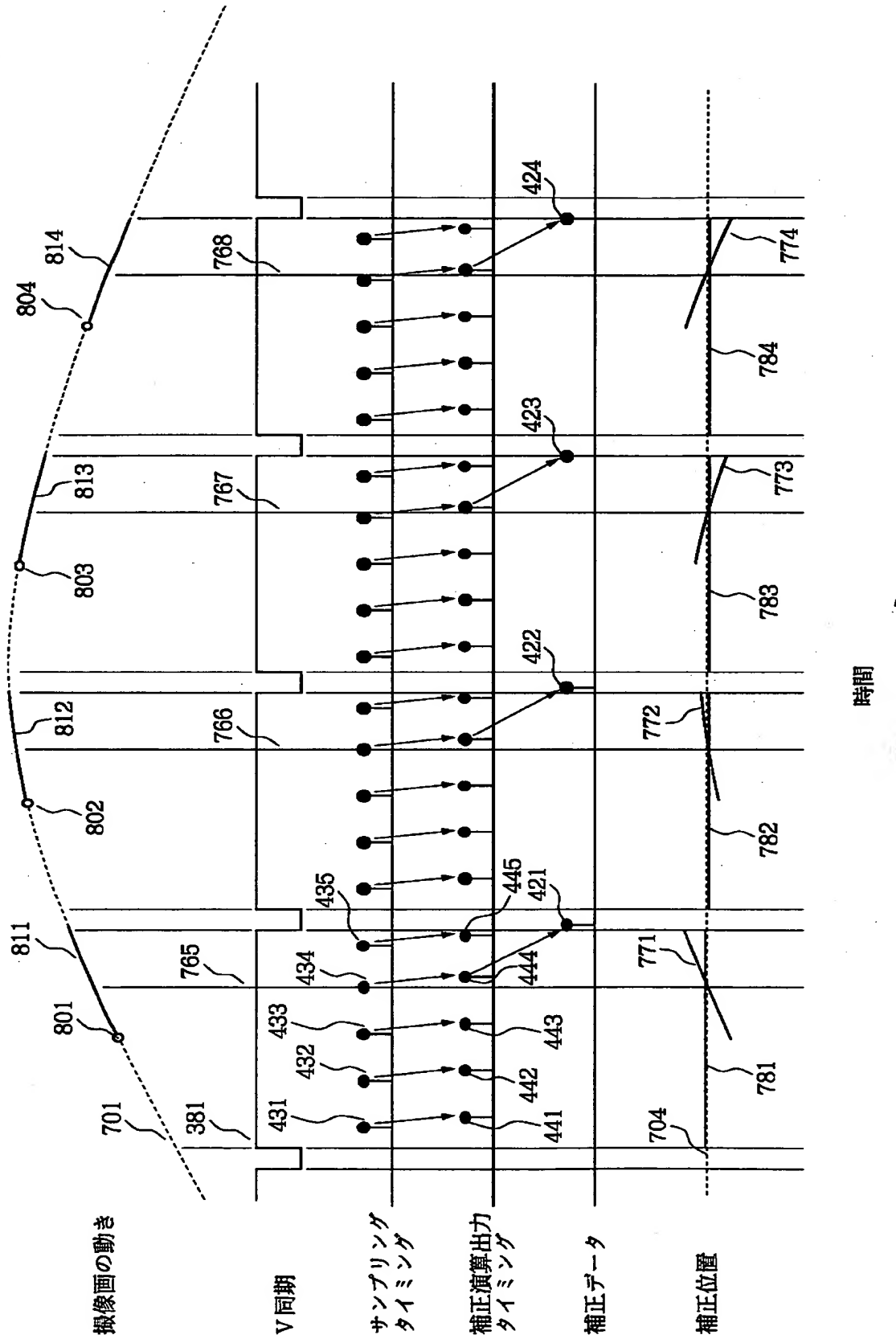
【図1】



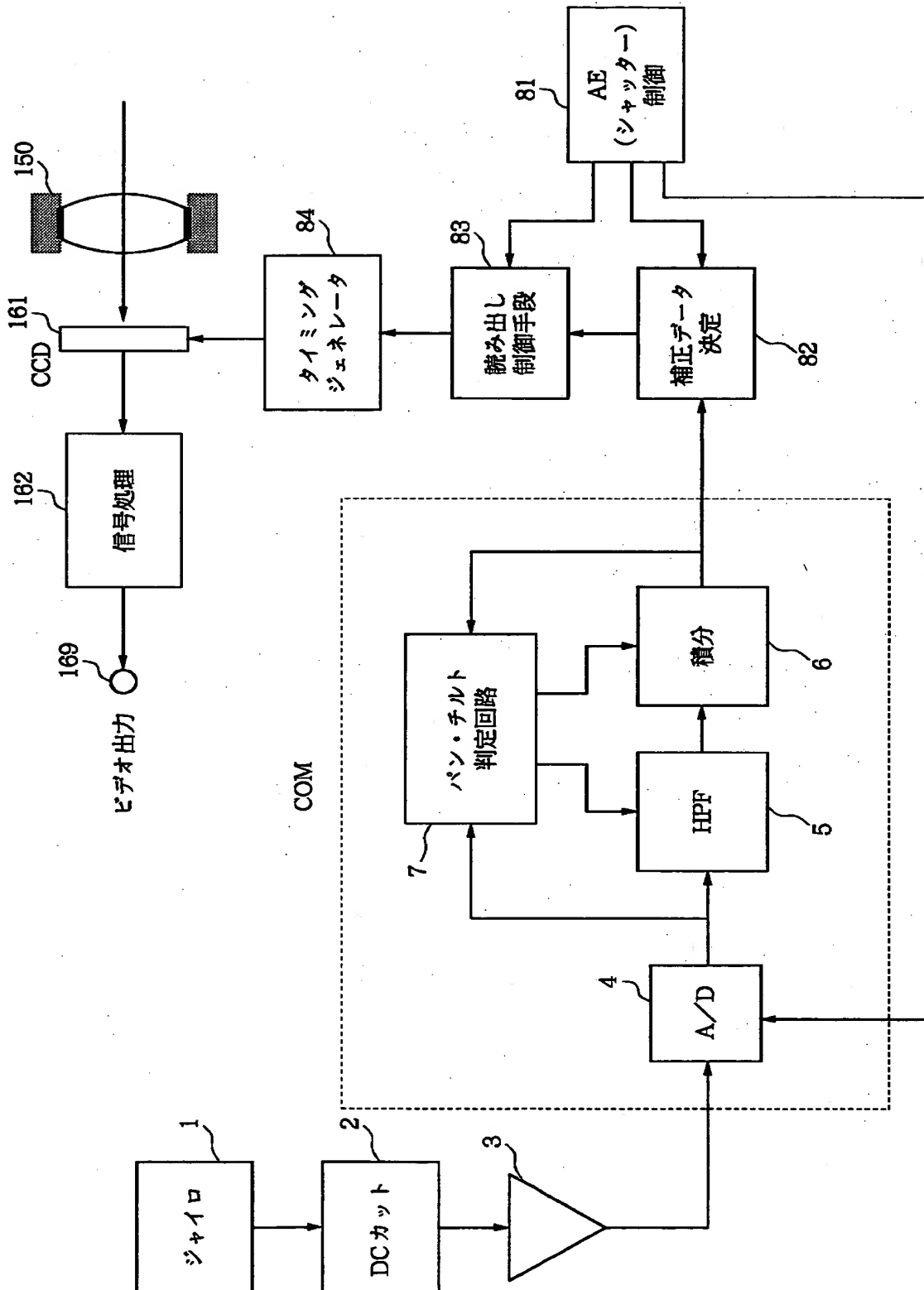
【図2】



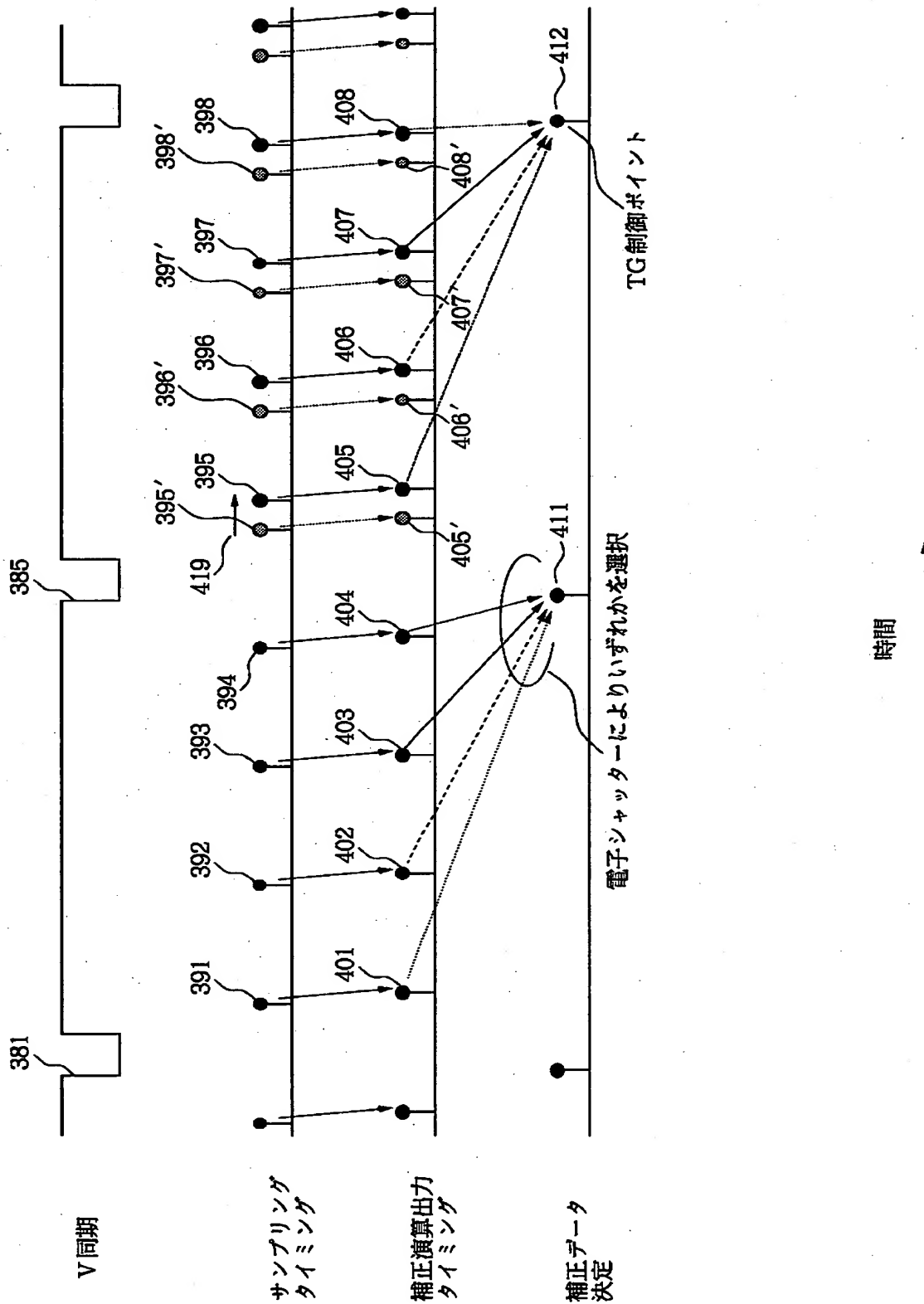
【図 3】



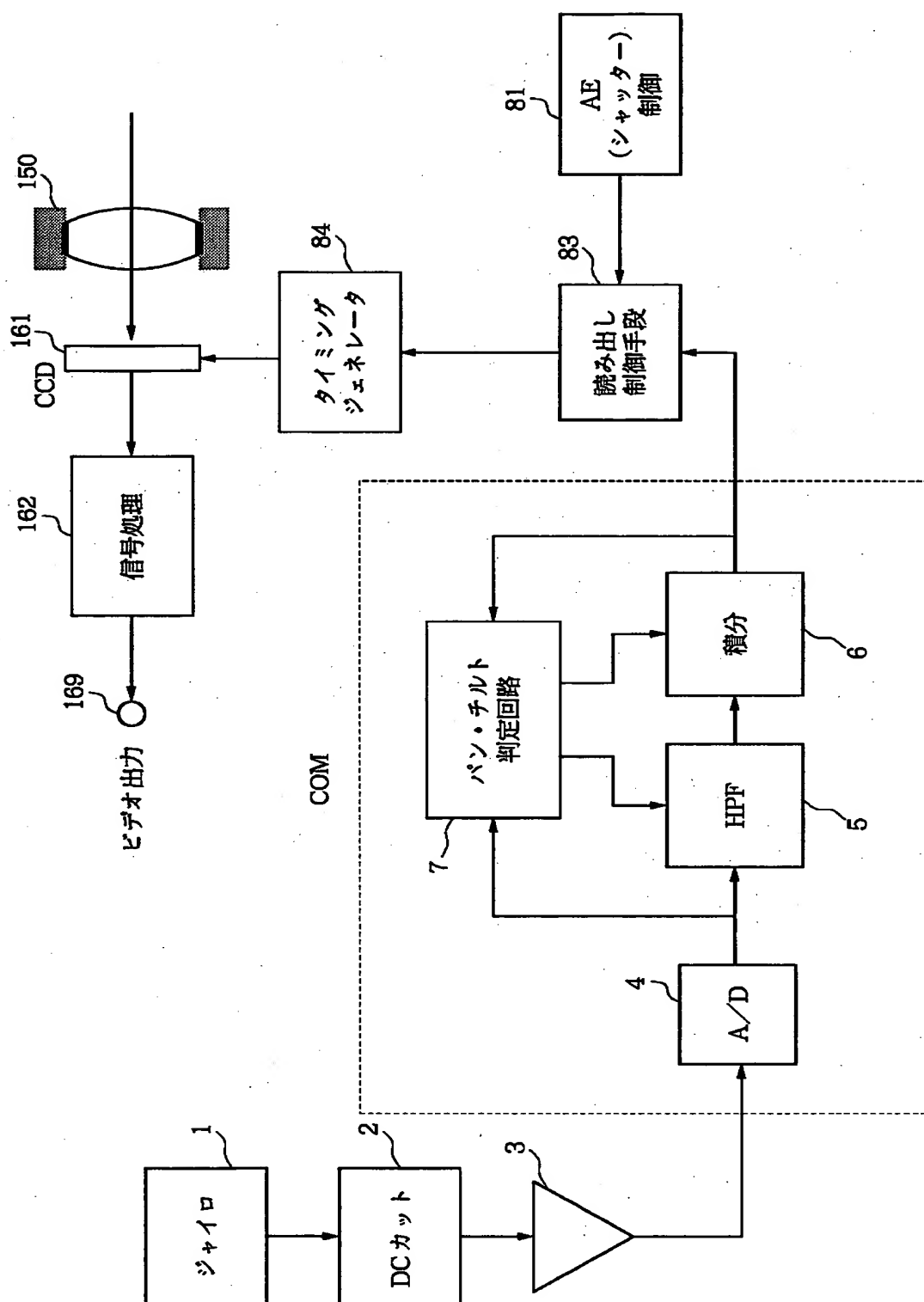
【図4】



【図5】

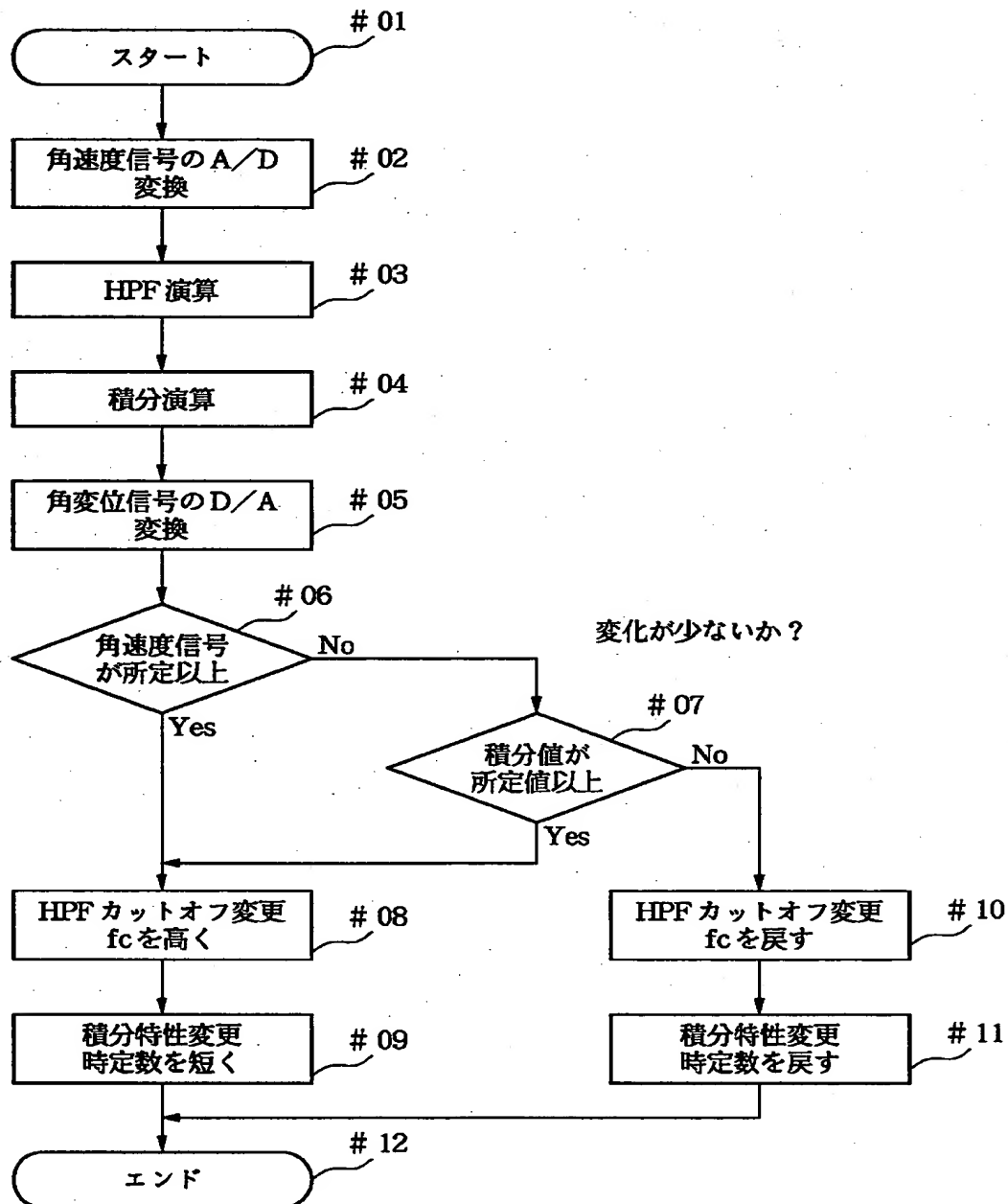


【図 6】

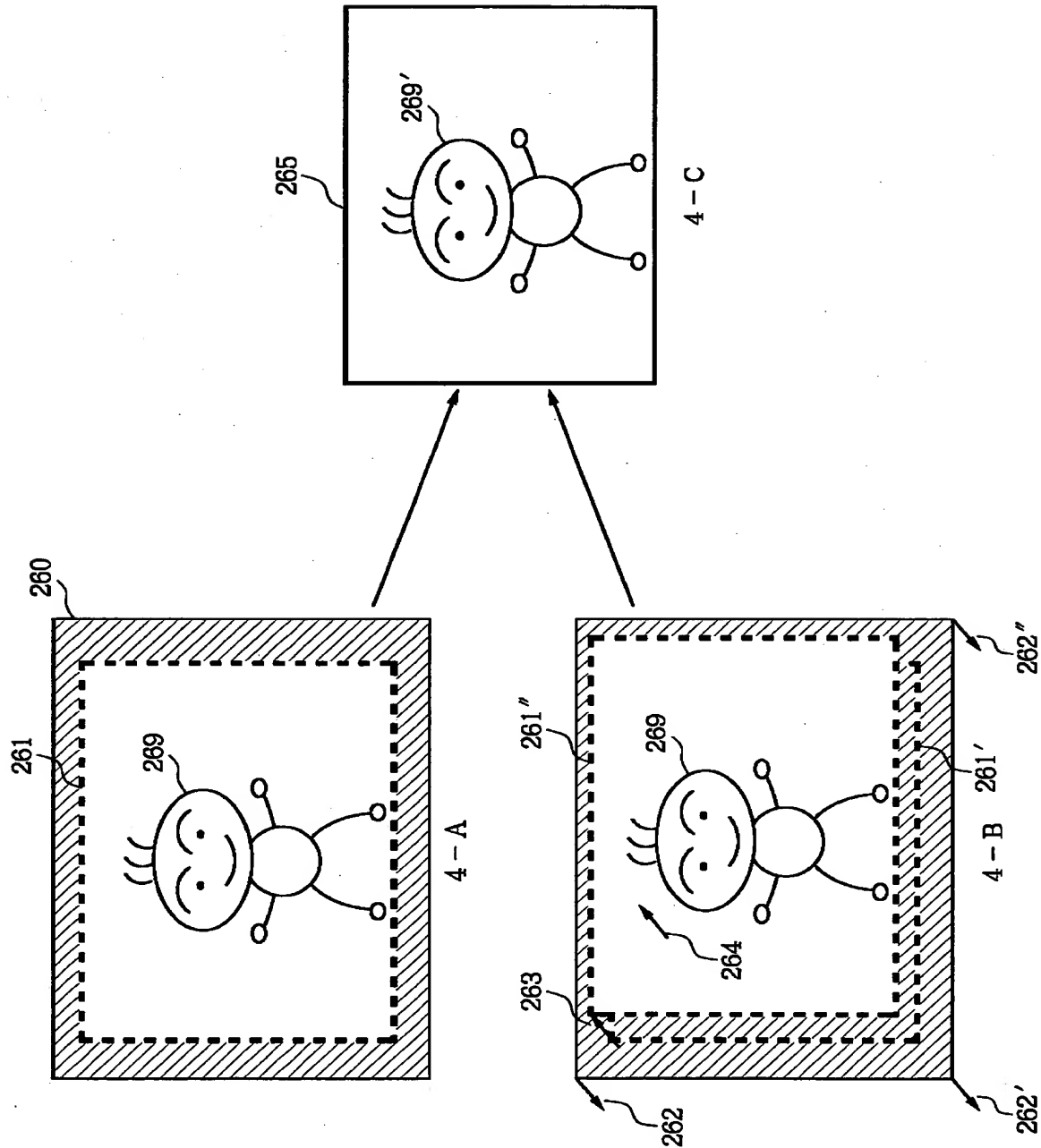


【図 7】

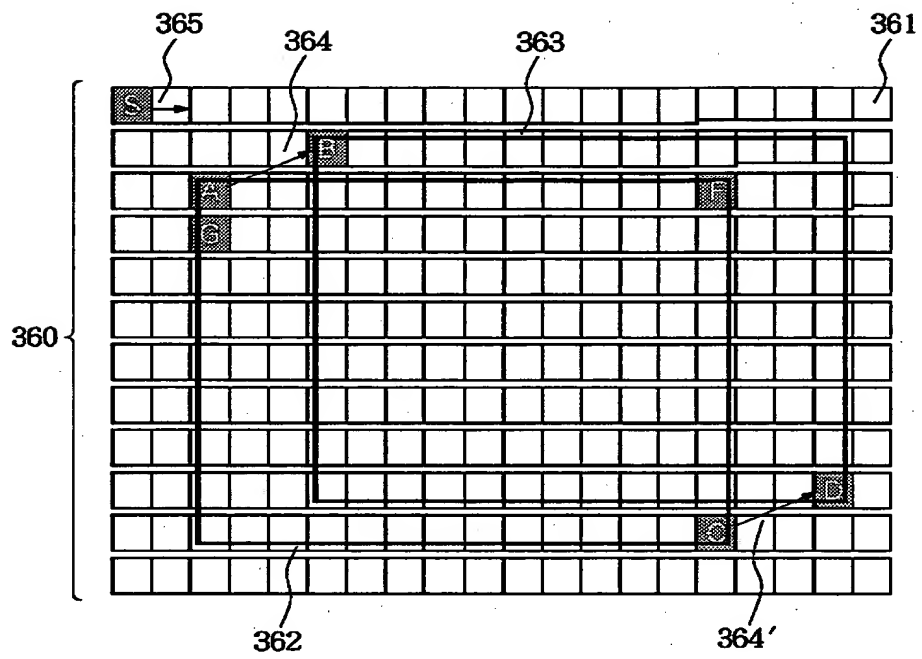
パンニング判定フロー



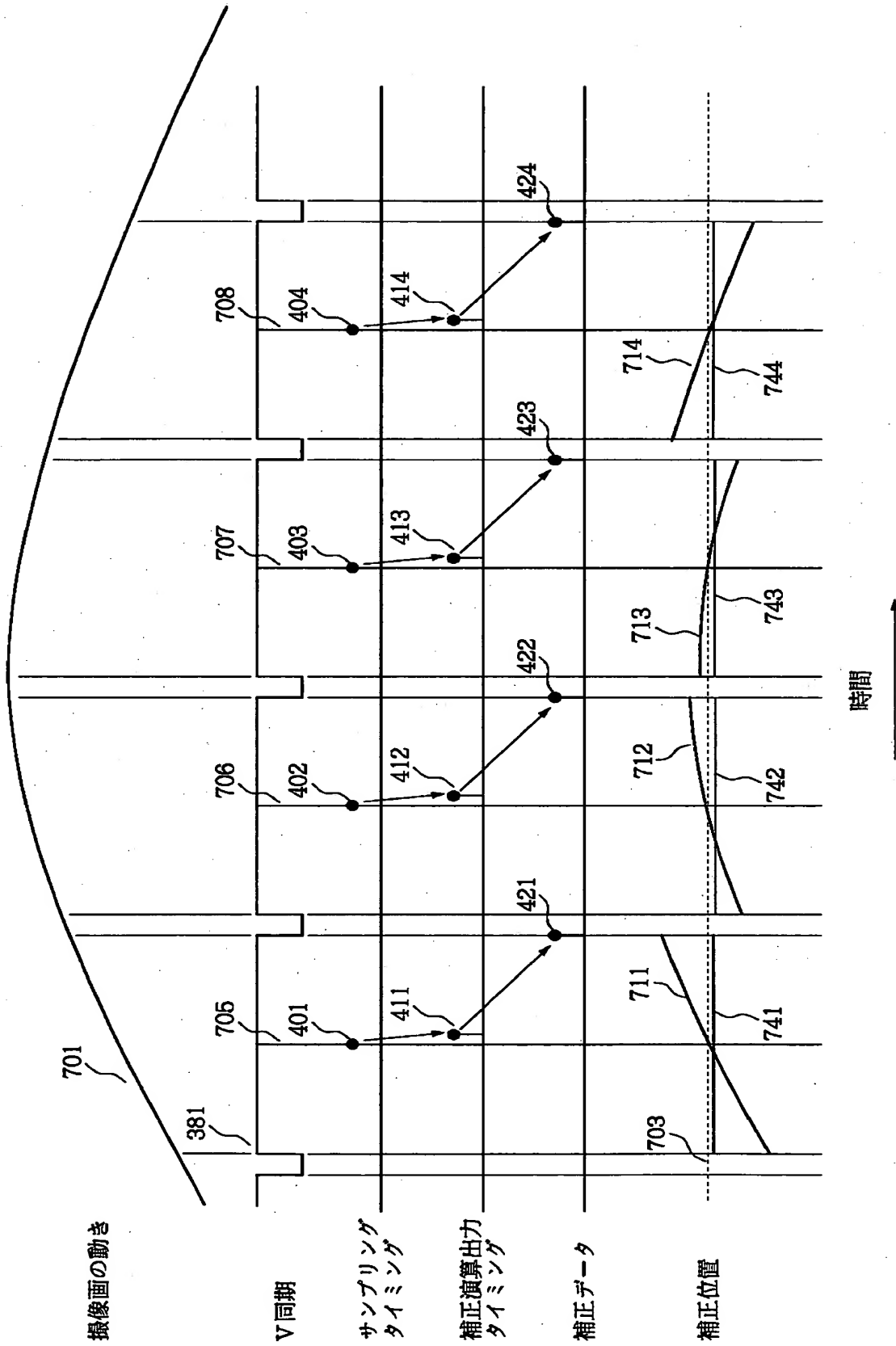
【図 8】



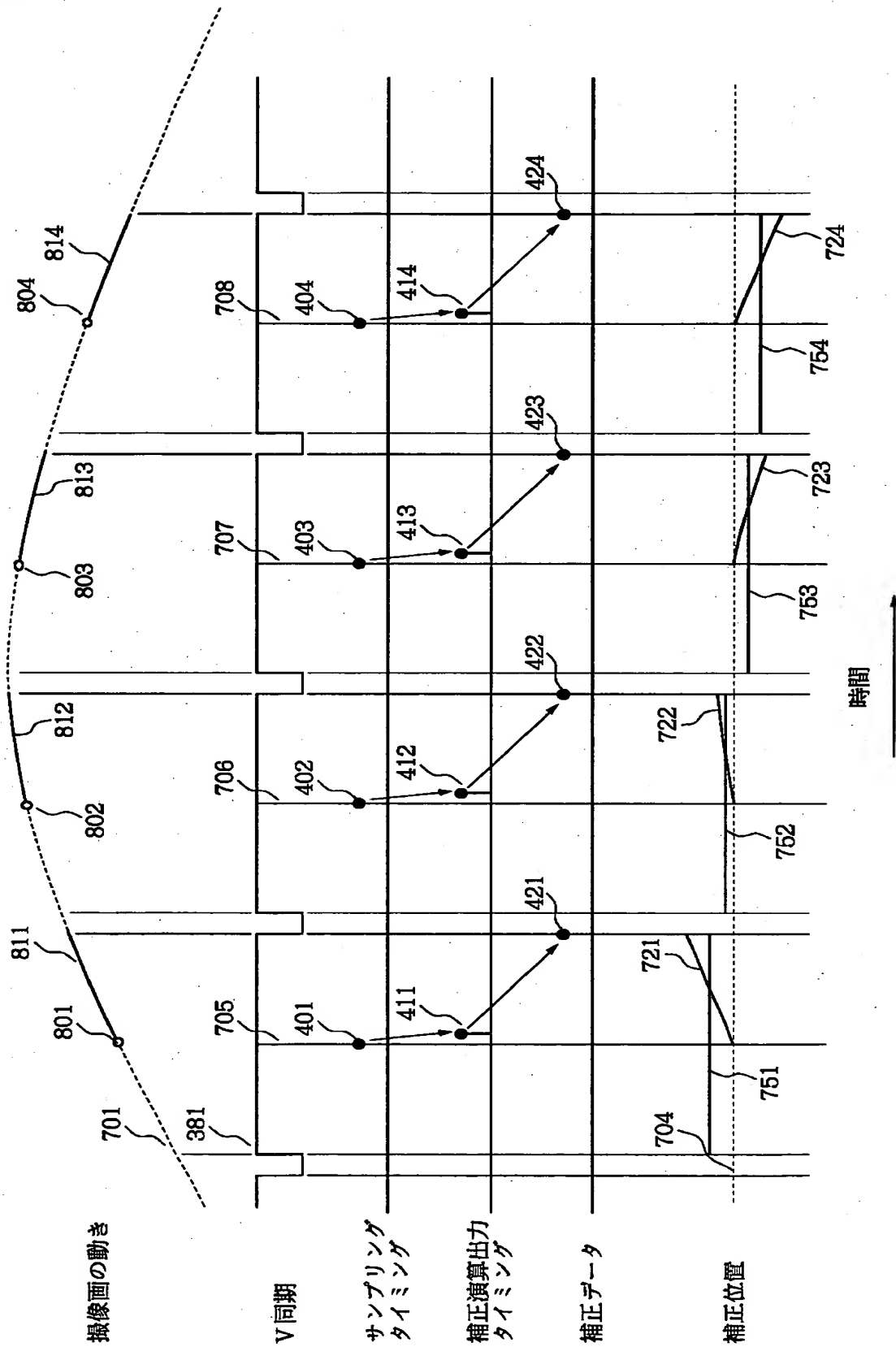
【図9】



【図10】



【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 撮像素子の蓄積時間を変更しても、補正基準位置と実際の画像重心位置との関係を一定に保つことにより、常に十分な抑振効果が得られる撮像装置あるいは揺れ補正装置を提供することにある。

【解決手段】 揺れ検出手段により検出された揺れ情報を所定のタイミングでサンプリングし、このサンプリングされた揺れ情報を演算処理して揺れ補正量へと変換し、この揺れ補正量に基づいて撮像手段の読み出しタイミングを制御することによって揺れ補正を行う装置において、前記撮像素子の蓄積時間の略中心時間においてサンプリングされた揺れ情報に基づいて演算された前記揺れ補正量で、前記撮像素子の読み出しタイミングを制御するようにした撮像装置。

【選択図】 図 1

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】
【識別番号】 000001007
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
【氏名又は名称】 キヤノン株式会社
【代理人】 申請人
【識別番号】 100069877
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3-30-2 キヤノン株式会
社内
【氏名又は名称】 丸島 儀一

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名 キヤノン株式会社